

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

15.04.2011

Geschäftszeichen:

I 64-1.34.13-10/10

Zulassungsnummer:

Z-20.1-108

Antragsteller:

BBV Systems GmbH

Industriestraße 98

67240 Bobenheim-Roxheim

Geltungsdauer

vom: **1. April 2011**

bis: **1. April 2016**

Zulassungsgegenstand:

Bodenvernagelung System "BBV"

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 13 Seiten und vier Anlagen.
Der Gegenstand ist erstmals am 10. September 1988 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.



DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.



II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand

Gegenstand der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Bodenvernagelung System "BBV". Die Vernagelung der Bodenkörper muss in der auf den Anlagen dargestellten Weise aus Bodennägeln und einer Außenhaut unter Beachtung der nachfolgenden Bestimmungen hergestellt werden. Sie ist eine Maßnahme, die Zug- und Scherfestigkeit des Bodens soweit zu erhöhen, dass der vernagelte Bodenkörper als monolithischer Block betrachtet und nachgewiesen werden kann. Die Außenhaut braucht unterhalb der Baugrubensohle nicht eingebunden zu werden. Die Mindestlänge der Bodennägel ergibt sich aus dem Standsicherheitsnachweis nach Abschnitt 3. Der maximale Nagelabstand beträgt 1,5 m in horizontaler und vertikaler Richtung; er darf nur überschritten werden, wenn ein räumlicher Standsicherheitsnachweis geführt wird.

1.2 Anwendungsbereich

Die Bodenvernagelung System "BBV" kann zur Sicherung von Geländesprüngen, z. B. Baugrubenwänden und Hanganschnitten, zur Sicherung bestehender Böschungen und zur Stabilisierung belasteter Erdkörper bei Unterfangungsarbeiten mit beliebiger Wandneigung angewendet werden. Dabei ist zwischen vorübergehendem (≤ 2 Jahre) und dauerndem (> 2 Jahre) Einsatz zu unterscheiden.

Die Bodenvernagelung kann in nichtbindigen oder bindigen Böden (vgl. DIN 1054¹, Abschnitte 5.2.1 bis 5.2.3) angewendet werden; im Fels dann, wenn sich der Fels erdstatisch wie Lockergestein verhält. Die Bodenvernagelung darf nicht ausgeführt werden, wenn im Boden oder im Grundwasser Stoffe enthalten sind, die Beton angreifen (vgl. DIN 4030-1²). Wenn der Sulfatgehalt im Boden oder Grundwasser nach DIN 4030-1², Tabelle 4, schwach angreifend (XA1) ist, können die Bodennägel eingebaut werden, sofern zur Herstellung ein Zement mit hohem Sulfatwiderstand (HS-Zement) nach DIN 1164-10³ verwendet wird.

In Anlehnung an DIN 1054¹ sind die für Stützbauwerke erforderlichen geotechnischen Untersuchungen unter der Leitung eines Sachverständigen für Geotechnik durchzuführen und auszuwerten. Dabei ist auch zu prüfen, ob der anstehende Boden in der vorgesehenen Abbautiefe vorübergehend standfest ist. Der Boden darf auch nicht ausbrechen, wenn die Außenhaut im Spritzbetonverfahren hergestellt wird.

- | | | |
|---|---|--|
| 1 | DIN 1054:2005-01
DIN 1054 Ber. 1:2005-04
DIN 1054 Ber. 2:2007-04
DIN 1054 Ber. 3:2008-01
DIN 1054 Ber. 4:2008-10
DIN 1054/A1:2009-07 | Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau
Berichtigungen zu DIN 1054:2005-01
Berichtigungen zu DIN 1054:2005-01
Berichtigungen zu DIN 1054:2005-01
Berichtigung zu DIN 1054:2005-01 |
| 2 | DIN 4030-1:2008-06 | Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau; Änderung A1
Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase - Teil 1: Grundlagen und Grenzwerte |
| 3 | DIN 1164-10:2004-08

DIN 1164-10 Ber. 1:2005-01 | Zement mit besonderen Eigenschaften - Teil 10: Zusammensetzung, Anforderungen und Übereinstimmungsnachweis von Normalzement mit besonderen Eigenschaften
Berichtigungen zu DIN 1164-10:2004-08 |



2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Stahlgugglied

Es darf nur Betonstahl mit Gewinderippen BSt 500 S (B), Nenndurchmesser 16 mm, 20 mm, 25 mm, 28 mm, 32 mm, 40 mm oder 50 mm, gemäß den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen, für Ø 16 mm bis Ø 32 mm Nr. Z-1.1-58 und Nr. Z-1.1-167, für Ø 40 mm und Ø 50 mm Nr. Z-1.1-59 und Nr. Z-1.1-106, verwendet werden.

2.1.2 Korrosionsschutz und Herstellung des für den Einbau und das Verpressen vorgefertigten Bodennagels

2.1.2.1 Vorübergehender Einsatz (Kurzzeitbodennagel)

Für den vorübergehenden Einsatz der Bodennägel sollen die Betonstabstähle mit Gewinderippen mit einer Zementsteindicke von 20 mm umgeben sein; die Mindestüberdeckung muss ≥ 15 mm betragen. Hierfür ist der Betonstahl mit Gewinderippen mit Abstandhaltern nach Anlage 2 zu versehen, deren Abstand ≤ 2 m sein muss.

Auf die Abstandhalter darf im nichtbindigen Boden gemäß DIN 1054¹ verzichtet werden, wenn die Dicke der Verrohrung im Anfängerrohr oder an den Nippeldurchgängen $\geq 2,0$ cm beträgt und wenn gleichzeitig der Schaft mit einem höheren als dem hydrostatischen Druck verpresst wird.

2.1.2.2 Dauernder Einsatz (Dauerbodennagel)

Der Korrosionsschutz von Dauerbodennägeln ist in einem Werk aufzubringen. Der Betonstahl mit Gewinderippen ist auf annähernd der gesamten Länge (vgl. Anlagen 2 bis 4) mit einem gerippten Kunststoffhüllrohr zu überziehen. Als Kunststoffhüllrohre dürfen nur solche verwendet werden, die aus PVC-U nach DIN EN ISO 1163-1⁴, aus Polyethylen mit einer Formmasse nach DIN EN ISO 1872-1⁵ - PE, E, 45 - T022 oder aus Polypropylen mit einer Formmasse nach DIN EN ISO 1873-1⁶ - PP - B, EAGC, 10-16-003 oder nach DIN EN ISO 1873-1⁶ - PP - H, E, 06-35-012/022 bestehen. Es ist darauf zu achten, dass nur gerade Rohre verwendet werden. Das Hüllrohr muss eine gleichmäßige Wanddicke ≥ 1 mm haben. Die Rohre dürfen keine Blaseneinschlüsse aufweisen, ihre Pigmentverteilung muss gleichmäßig sein. Die Abmessungen der Hüllrohre sind in der Anlage 2 angegeben.

Die gegebenenfalls erforderlichen einzelnen Schüsse der PVC-U-Hüllrohre sind miteinander zu verschrauben und mit einem für PVC geeigneten Kleber oder durch Umwicklung mit einem für PVC geeigneten Klebeband sorgfältig abzudichten. Als PE- oder PP-Hüllrohre sind durchgehende Rohre zu verwenden.

Am erdseitigen Ende ist das Hüllrohr mit einem Kunststoffpfropfen zu verschließen. Der Ringraum zwischen dem Betonstahl mit Gewinderippen und dem Hüllrohr ist bei schräg geneigtem Nagel von unten nach oben mit Einpressmörtel nach DIN EN 447⁷ vollständig zu verpressen. Die Einhaltung des Abstandes ≥ 5 mm zwischen dem Betonstahl mit Gewinderippen und dem Hüllrohr ist durch eine Rundstahlwendel Ø 5 mm oder eine Kunststoffwendel Ø 6 mm aus PE oder PVC, Ganghöhe 0,5 m, nach Anlage 2 sicherzustellen.

- | | | |
|---|---------------------------|---|
| 4 | DIN EN ISO 1163-1:1999-10 | Kunststoffe - Weichmacherfreie Polyvinylchlorid (PVC-U)-Formmassen - Teil 1: Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen (ISO 1163-1:1999) - Deutsche Fassung EN ISO 1163-1:1999 |
| 5 | DIN EN ISO 1872-1:1999-10 | Kunststoffe - Polyethylen (PE)-Formmassen - Teil 1: Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen (ISO 1872-1:1993) - Deutsche Fassung EN ISO 1872-1:1999 |
| 6 | DIN EN ISO 1873-1:1995-12 | Kunststoffe - Polypropylen (PP) Formmassen - Teil 1: Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen (ISO 1873-1:1995) - Deutsche Fassung EN ISO 1873-1:1995 |
| 7 | DIN EN 447:1996-07 | Einpressmörtel für Spannglieder - Anforderungen für üblichen Einpressmörtel - Deutsche Fassung EN 447:1996 |



Das zementmörtelverfüllte Hüllrohr muss den Betonstabstahl mit Gewinderippen soweit umschließen, dass es in den Bereich der Außenhaut hineinreicht.

Die Hüllrohre müssen im Bohrloch durch Abstandhalter zentriert werden, deren Abstand ≤ 2 m sein muss. Die Hüllrohre müssen von mindestens 10 mm Zementmörtel überdeckt werden (siehe Anlage 2).

Auf die Abstandhalter darf im nichtbindigen Boden gemäß DIN 1054¹ verzichtet werden, wenn die Dicke der Verrohrung im Anfängerrohr oder an den Nippeldurchgängen $\geq 2,0$ cm beträgt und wenn gleichzeitig der Schaft mit einem höheren als dem hydrostatischen Druck verpresst wird.

2.1.3 Luftseitige Verankerung

Die Betonstabstähle mit Gewinderippen sind durch Verankerungen von Betonstabstahl mit Gewinderippen gemäß den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für geschraubte Muffenverbindungen und Verankerungen für Betonstabstahl mit Gewinderippen BSt 500 S (B), für $\varnothing 16$ mm bis $\varnothing 32$ mm Nr. Z-1.5-76 und Nr. Z-1.5-174, für $\varnothing 40$ mm und $\varnothing 50$ mm Nr. Z-1.5-149 und Nr. Z-1.5-173, zu verankern. Wenn von den dortigen Festlegungen abgewichen wird, z. B. hinsichtlich der Zusatzbewehrung, ist die Tragfähigkeit der Ankerplatten nachzuweisen, dies gilt dann auch für die Einleitung der Kräfte in die Außenhaut. Die Weiterleitung der Kräfte in der Außenhaut (z. B. Spaltzugkräfte) ist in jedem Einzelfall nachzuweisen (siehe hierzu auch Abschnitt 3.4). Eine Kombination von Muffen bzw. Verankerungsteilen der genannten Zulassungen ist nicht zulässig. Um Verwechslungen zu vermeiden, sind je Baustelle nur Verankerungs- und Verbindungsmittel ein und derselben allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung, für $\varnothing 16$ mm bis $\varnothing 32$ mm Nr. Z-1.5-76 oder Nr. Z-1.5-174, für $\varnothing 40$ mm und $\varnothing 50$ mm Nr. Z-1.5-149 oder Nr. Z-1.5-173, zu verwenden.

2.1.4 Stoßausbildung

Die Betonstabstähle mit Gewinderippen dürfen durch Muffen entsprechend den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für geschraubte Muffenverbindungen und Verankerungen für Betonstabstahl mit Gewinderippen BSt 500 S (B), für $\varnothing 16$ mm bis $\varnothing 32$ mm Nr. Z-1.5-76 und Nr. Z-1.5-174, für $\varnothing 40$ mm und $\varnothing 50$ mm Nr. Z-1.5-149 und Nr. Z-1.5-173, gestoßen werden (siehe auch Anlagen 3 und 4 sowie Abschnitt 4.6). Eine Kombination von Muffen bzw. Verankerungsteilen der genannten Zulassungen ist nicht zulässig. Um Verwechslungen zu vermeiden, sind je Baustelle nur Verankerungs- und Verbindungsmittel ein und derselben allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung, für $\varnothing 16$ mm bis $\varnothing 32$ mm Nr. Z-1.5-76 oder Nr. Z-1.5-174, für $\varnothing 40$ mm und $\varnothing 50$ mm Nr. Z-1.5-149 oder Nr. Z-1.5-173, zu verwenden.

Die Muffen sind durch Muttern zu kontern.

Auf die Kontermuttern kann bei vorwiegend ruhender Belastung verzichtet werden, wenn entsprechend Anlage 4 ein Schrumpfschlauch angeordnet wird.

2.2 Lagerung, Transport und Kennzeichnung

2.2.1 Lagerung und Transport

Die Dauerbodennägel dürfen erst nach dem Erhärten des Zementmörtels von der Montagebank abgehoben werden. Der Transport und die Lagerung der korrosionsgeschützten Bodennägel müssen so erfolgen, dass die Hüllrohre nicht verletzt werden können (z. B. parallele Lagerung in Spundwandprofilen o. ä.).

2.2.2 Kennzeichnung

Der Lieferschein des für den Einbau und das Verpressen vorgefertigten Bodennagels muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Aus dem Lieferschein muss u. a. hervorgehen, für welche Bodennägel die Teile bestimmt sind und von welchem Werk sie hergestellt wurden. Mit einem Lieferschein dürfen nur Teile für einen zu benennenden Bodennageltyp geliefert werden.



2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Bodennagelkomponenten und der für den Einbau und das Verpressen vorgefertigten Bodennagelkonstruktion mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Bodennagelkomponenten und der vorgefertigten Bodennagelkonstruktion eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichtes zur Kenntnis zu geben.

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Bodenvernagelung System "BBV" mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss mit einer Übereinstimmungserklärung auf der Grundlage der Bestimmungen gemäß Abschnitt 2.3.4 erfolgen.

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

2.3.2.1 Allgemeines

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens die folgenden Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile,
- Art der Kontrolle oder Prüfung,
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile,
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen,
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu kennzeichnen, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.



Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen.

2.3.2.1 Betonstabstähle mit Gewinderippen, Verankerungs- und Verbindungsmittel

Es dürfen nur Betonstabstähle mit Gewinderippen, Verankerungs- und Verbindungsmittel verwendet werden, für die entsprechend den zugehörigen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen ein Übereinstimmungsnachweis geführt wurde.

Die dort getroffenen Festlegungen zur Eingangskontrolle sind zu beachten.

2.3.2.2 Schrumpfschläuche

Die Materialeigenschaften der Schrumpfschläuche und des Klebers sind mit einer Werksbescheinigung "2.1" nach DIN EN 10204⁸ zu bestätigen. Je Los (100 Stück) sind am Ausgangsmaterial die Wanddicken an 3 Stellen zu messen und der Kleberauftrag zu bestimmen. Die Entscheidung, ob das Los angenommen oder zurückgewiesen wird, ist nach Abschnitt 2.3.2.4 zu treffen.

2.3.2.3 Korrosionsschutz der Dauerbodennägel

2.3.2.3.1 Hüllrohre

Die Zusammensetzung der Formmasse ist mit einer Werksbescheinigung "2.1" nach DIN EN 10204⁸ zu bestätigen. Je Los (100 Rohre) ist ein Hüllrohr zu entnehmen, an diesem sind die Wanddicken jeweils an einer Innen- und Außenrippe und an der Flanke der Rohre zu messen. Die Entscheidung, ob das Los angenommen oder zurückgewiesen wird, ist nach Abschnitt 2.3.2.4 zu treffen.

2.3.2.3.2 Werkmäßig aufgetragener Korrosionsschutz

Die im Werk nach Abschnitt 2.1.2 zu ergreifenden Korrosionsschutzmaßnahmen sind an jedem Bodennagel durch Augenschein zu überprüfen (statistische Auswertung nicht erforderlich).

Für den Einpressmörtel sind Prüfungen entsprechend DIN EN 447⁷ durchzuführen. Zusätzlich sind DIN EN 445⁹ und DIN EN 446¹⁰ zu beachten.

2.3.2.4 Prüfplan

Sofern jeder einzelne Messwert gleich oder größer dem geforderten Mindestwert ist, so ist das Los anzunehmen. Anderenfalls können weitere Proben entnommen werden. An diesen Proben sind dieselben Messungen wie an der ersten Probe durchzuführen. Die Messergebnisse sind mit den vorangegangenen Messungen zusammenzufassen. Aus allen Werten sind der Mittelwert $\bar{x}$ und die Standardabweichung s zu bilden. Ist nunmehr die daraus zu bildende Prüfgröße (Zahlenwert)

$z = \bar{x} - 1,64 s$ gleich oder größer als der geforderte Mindestwert,

so ist das Los anzunehmen, anderenfalls zurückzuweisen.

2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung durchzuführen. Es sind auch Proben für Stichprobenprüfungen zu entnehmen und die Prüfwerkzeuge zu kontrollieren. Die Probenahmen und die Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

⁸ DIN EN 10204:2005-01

Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; - Deutsche Fassung EN 10204:2004

⁹ DIN EN 445:1996-07

Einpressmörtel für Spannglieder - Prüfverfahren - Deutsche Fassung EN 445:1996 ¹¹

¹⁰ DIN EN 446:1996-07

Einpressmörtel für Spannglieder - Einpressverfahren - Deutsche Fassung EN 446:1996



2.3.4 Übereinstimmungsnachweis für die Ausführung der Bodennägel

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Bodenvernagelung System "BBV" mit den Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jede Bodenvernagelung von der ausführenden Firma mit einer Übereinstimmungserklärung auf der Grundlage der Kontrolle der Ausführung gemäß Abschnitt 4.7 erfolgen.

3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

3.1 Allgemeines

Für den Entwurf und die Bemessung von Bauwerken unter Verwendung der Bodennägel gelten die folgenden Bestimmungen.

3.2 Innere und äußere Standsicherheit des vernagelten Bodenkörpers

Es sind folgende Standsicherheitsuntersuchungen durchzuführen:

- Gleitsicherheit innerhalb und unterhalb des vernagelten Bodenkörpers nach DIN 1054¹¹ (siehe Bild 1, Anlage 1),
- der Nachweis, dass die aus ständigen Lasten resultierende Kraft die Sohlfläche im Kern schneidet (Kippsicherheit; siehe Bild 1, Anlage 1),
- Grundbruchsicherheit (siehe Bild 1, Anlage 1): der Nachweis ist anhand von DIN 4017¹² zu führen,
- Gleitkörperuntersuchungen (siehe Bild 2, Anlage 1).

Die ungünstigste Lage der Gleitlinie ist abweichend von DIN 4084¹³ durch Variation des Winkels ϑ zu bestimmen. In den zu variierenden Gleitkörpern sind einwirkende Lasten aus Erddruck, Gewicht des vernagelten Bodenkörpers und äußere Lasten anzusetzen. Diesen Lasten wirken widerstehende Kräfte aus Reibung und Kohäsion in der Gleitlinie sowie Rückhaltekräfte der außerhalb des Gleitkörpers liegenden Nagelabschnitte entgegen (vgl. Abschnitt 3.3).

Aus der Gegenüberstellung der widerstehenden und der einwirkenden Lasten muss eine Sicherheit von

$$\eta \geq 2,0 \text{ (Lastfall 1 gemäß DIN 1054}^{11}\text{)}$$

$$\eta \geq 1,5 \text{ (Lastfall 2 gemäß DIN 1054}^{11}\text{)}$$

vorhanden sein.

Erfolgt der Nachweis nach der Fellenius - Regel

$$\eta_r = \frac{\tan \alpha \tan \varphi}{\tan \epsilon \tan \varphi}$$

so beträgt die Sicherheit

$$\eta_r \geq 1,4 \text{ (Lastfall 1 gemäß DIN 1054}^{11}\text{)}$$

$$\eta_r \geq 1,3 \text{ (Lastfall 2 gemäß DIN 1054}^{11}\text{)}.$$

¹¹ DIN 1054:1976-11
¹² DIN 4017-1:1979-08

DIN 4017-2:1979-08

¹³ DIN 4084:1981-07

Baugrund; Zulässige Belastung des Baugrunds

Baugrund; Grundbruchberechnungen von lotrecht mittig belasteten Flachgründungen

Baugrund; Grundbruchberechnungen von schräg und außermittig belasteten Flachgründungen

Baugrund; Gelände- und Böschungsbruchberechnungen



Diese Untersuchungen sind zu führen für

- die für die Standsicherheit maßgebenden Bauzustände mit den Sicherheitsanforderungen des Lastfalles 2,
- den Endzustand bezüglich der Sohlfuge (bzw. für von der Sohlfuge ausgehende Gleitkörper) und bezüglich der für die Standsicherheit maßgebenden Zwischenfugen (bzw. von solchen ausgehenden Gleitkörpern) mit den Sicherheitsanforderungen des Lastfalles 1.

Darüber hinaus sind für tiefer gelegene Fugen die Nachweise der

- Gleitsicherheit nach DIN 1054¹¹ und
- Geländebruchsicherheit nach DIN 4084¹³

zu führen, wenn der Boden unterhalb des vernagelten Bodenkörpers geringere Scherfestigkeiten aufweist. Diese Nachweise sind ggf. auch für Bauzustände zu führen.

3.3 Nachweis der Nägel

Für die Bemessung der Nägel ist der Nachweis maßgebend, der die größten Nagellasten ergibt.

Dazu sind folgende Untersuchungen durchzuführen:

- Lastanteile in den Nägeln aufgrund der Gleitkörperuntersuchungen für End- oder Bauzustände (siehe Abschnitt 3.2)
- Lastanteile in den Nägeln aus dem Erddruck auf die Außenhaut (siehe Abschnitt 3.4)

Es ist nachzuweisen, dass die Spannung im Betonstabstahl mit Gewinderippen BSt 500 S (B) $R_{\sigma}/1,75$ nicht überschreitet, und dass die Lasten vom Nagel in den Boden mit der 2,0fachen Sicherheit übertragen werden können (siehe Abschnitt 4.7).

Bei nicht vorwiegend ruhender Belastung entsprechend DIN 1055-3¹⁴ ist nachzuweisen, dass die zulässige Schwingbreite des Stahlzuggliedes bzw. der Muffenstöße und Verankerungen nicht überschritten wird. Die zulässigen Schwingbreiten sind den entsprechenden allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für den Betonstabstahl mit Gewinderippen bzw. für die geschraubten Muffenverbindungen und Verankerungen für Betonstabstahl mit Gewinderippen zu entnehmen.

3.4 Außenhaut

Der von dem vernagelten Bodenkörper auf die Außenhaut einwirkende Erddruck darf mit dem 0,85fachen Wert des aktiven Erddrucks nach Coulomb, jedoch ohne Ansatz der Kohäsion, angenommen werden. Der Erddruck darf als rechteckförmig verteilt angesetzt werden. Auch dann, wenn der Boden geschichtet ist, darf der gesamte Erddruck umgelagert werden. Erddrücke aus örtlichen Auflasten und Lasten aus Verpressankern dürfen nicht abgemindert werden. Der Wandreibungswinkel ist mit $\delta = 0$ anzusetzen.

Die Außenhaut ist nach DIN 1045-1¹⁵ zu bemessen. Im Bereich der Nagelköpfe ist der Nachweis gegen Durchstanzen und der Teilflächenpressung nach DIN 1045-1¹⁵ zu führen.

3.5 Verformungen

Bei Versuchen mit dieser Bauart sind unter Eigengewicht Horizontalverschiebungen von 2 ‰ bis 4 ‰ der Wandhöhe gemessen worden.

Dabei betragen die Nagellängen das 0,5- bis 0,7fache der Wandhöhe. Müssen die Verformungen eingeschränkt werden, sind die Sicherheiten nach Abschnitt 3.2 zu erhöhen.

¹⁴ DIN 1055-3:1971-06
¹⁵ DIN 1045-1:2008-08

Lastannahmen für Bauten; Verkehrslasten
Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 1: Bemessung und Konstruktion



4 Bestimmungen für die Ausführung

4.1 Allgemeines

Der Einbau der Bodennägel darf nur unter verantwortlicher technischer Leitung der Firma BBV Systems GmbH erfolgen.

Der Einbau der Bodennägel darf aber auch von Unternehmen durchgeführt werden, die eine Bescheinigung der Firma BBV Systems GmbH vorlegen können, dass sie von ihr umfassend in der Herstellung der Bodennägel gemäß dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung geschult worden sind.

Über die mit Dauerbodennägeln nach dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung gesicherten Bauten ist vom Antragsteller eine Liste zu führen, aus der das Bauwerk, die Art und die Anzahl der Bodennägel hervorgehen.

4.2 Bohrarbeiten

Die Bohrlöcher sind verbohrt herzustellen, es sein denn, es wird auf der Baustelle nachgewiesen, dass die unverbohrt hergestellten Bohrlöcher standfest sind und auch beim Setzen der Bodennägel im Bohrloch kein Bodenmaterial nachbricht. Der Mindestbohrlochdurchmesser ergibt sich nach Abschnitt 2.1.2.1 bzw. 2.1.2.2; die Bohrlöcher sind mit einer Mindestneigung von 10° zur Horizontalen herzustellen.

Wenn bei verrohrter Bohrung das herausragende Ende der Bohrgarnitur ein kantiges Innengewinde bzw. ein scharfkantiges Rohrende besitzt, dürfen die Stahlzugglieder erst dann in das Bohrloch eingeführt werden, wenn auf das herausragende Ende der Bohrgarnitur eine kantenfreie Einführungstrompete oder ein Rohrnippel aufgesetzt worden ist, die das Innengewinde der Verrohrung völlig abdecken. Beim Einführen des Zugglieds ist darauf zu achten, dass der Korrosionsschutz nicht beschädigt wird.

4.3 Zementmörtel für die Verfüllung der Bohrlöcher

4.3.1 Zusammensetzung

Als Ausgangsstoffe für den Zementmörtel sind Zemente mit besonderen Eigenschaften nach DIN 1164-10³ und die in Tabelle 1 aufgeführten Zemente nach DIN EN 197-1¹⁶ - unter Berücksichtigung der vorliegenden Expositionsklasse gemäß DIN EN 206-1¹⁷ in Verbindung mit DIN 1045-2¹⁸ (Tabellen 1, F.3.1 und F.3.2) -, Wasser nach DIN EN 1008¹⁹ sowie gegebenenfalls Zusatzmittel nach DIN EN 934-2²⁰ unter Berücksichtigung von DIN EN 934-1²¹ und DIN EN 934-6²² in Verbindung mit DIN EN 206-1¹⁷/DIN 1045-2¹⁸ oder

16	DIN EN 197-1:2004-08	Zement - Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen, und Konformitätskriterien von Normalzement; Deutsche Fassung EN 197-1:2000 + A1:2004
	DIN EN 197-1 Ber. 1:2004-11	Berichtigungen zu DIN EN 197-1:2004-08
	DIN EN 197-1/A3:2007-09	Zement - Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement; Deutsche Fassung EN 197-1:2000/A3:2007
17	DIN EN 206-1:2001-07	Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
	DIN EN 206-1/A1:2004-10	Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1/A1:2004
	DIN EN 206-1/A2:2005-09	Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000/A2:2005
18	DIN 1045-2:2008-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 2: Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität - Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1
19	DIN EN 1008:2002-10	Zugabewasser für Beton - Festlegung für die Probenahme, Prüfung und Beurteilung der Eignung von Wasser, einschließlich bei der Betonherstellung anfallendem Wasser, als Zugabewasser für Beton; Deutsche Fassung EN 1008:2002
20	DIN EN 934-2:2009-09	Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel - Teil 2: Betonzusatzmittel - Definitionen, Anforderungen, Konformität, Kennzeichnung und Beschriftung; Deutsche Fassung EN 934-2:2009
21	DIN EN 934-1:2008-04	Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel - Teil 1: Gemeinsame Anforderungen; Deutsche Fassung EN 934-1:2008
22	DIN EN 934-6: 2006-03	Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel - Teil 6: Probenahme, Konformitätskontrolle und Bewertung der Konformität; Deutsche Fassung EN 934-6:2001 + A1:2005



mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung und Gesteinskörnungen für Beton mit höchstens 4 mm Korndurchmesser nach DIN EN 12620²³ unter Berücksichtigung von DIN EN 206-1¹⁷/DIN 1045-2¹⁸ zu verwenden.

Tabelle 1: Zemente nach DIN EN 197-1¹⁶

Hauptzementart	Bezeichnung der Zementart	
CEM I	Portlandzement	CEM I
CEM II	Portlandhüttenzement	CEM II/A-S CEM II/B-S
	Portlandpuzzolanzement	CEM II/A-P CEM II/B-P
	Portlandflugaschezement	CEM II/A-V
	Portlandschieferzement	CEM II/A-T CEM II/B-T
	Portlandkalksteinzement	CEM II/A-LL
	Portlandkompositzement	CEM II/B-M (S-V)
CEM III	Hochofenzement	CEM III/A CEM III/B

Der Wasserzementwert muss zwischen 0,35 und 0,50 liegen und soll besonders in bindigen Böden möglichst niedrig gewählt werden.

Der Zementmörtel muss maschinell gemischt werden. Bis zum Verfüllen dürfen keine Entmischungen und Klumpenbildungen auftreten.

4.3.2 Verfüllen der Bohrlöcher

Die Bohrlöcher sind vom erdseitigen Ende her mit Zementmörtel nach Abschnitt 4.3.1 über die Bohrröhre oder über Verpressschläuche zu verfüllen. Nachverpressungen sind zulässig. Nach dem Abbinden oder dem völligen Aushärten der Erstverpressung bzw. -verfüllung können weitere Verpressungen mit Zementmörtel durchgeführt werden. Hierzu ist der Bodennagel bereits vor dem Einbau mit einer mit Ventilen versehenen Injektionsleitung auszustatten (siehe Anlage 2). Das Aufsprengen des abgebundenen Zementmörtels kann mit Hilfe von Wasser erfolgen; die Nachverpressung ist jedoch mit Zementmörtel entsprechend Abschnitt 4.3.1 durchzuführen.

4.4 Außenhaut

Abgeschachtete Bereiche sind durch die Außenhaut unverzüglich zu sichern. Bei sich stark entspannenden Böden und/oder bei Baumaßnahmen, bei denen die Verformungen klein gehalten werden müssen, sind ggf. vor dem Aushub vorausseilende Wandsicherungen (z. B. Pfähle, Vorinjektionen) anzuordnen.

Die Außenhaut kann aus Spritzbeton oder Betonfertigteilen bestehen. Spritzbeton muss mindestens der Festigkeitsklasse eines C25/30 entsprechen. Für die Herstellung und Prüfung gilt DIN 18551²⁴.

Es ist für eine ausreichende Drainage zu sorgen, damit hinter der Außenhaut kein Wasserdruck entsteht.

²³ DIN EN 12620:2008-07

²⁴ DIN 18551:2005-01

Gesteinskörnungen für Beton; Deutsche Fassung EN 12620:2002+A1:2008¹¹

Spritzbeton - Anforderungen, Herstellung, Bemessung und Konformität



4.5 Verankerung der Bodennägel an der Außenhaut

Zur Verankerung der Bodennägel an der Außenhaut sind die Ankerplatten (siehe Abschnitt 2.1.3) in frischem Spritzbeton oder in einem Mörtelbett senkrecht zum Zugglied zu verlegen. Das Bohrloch muss bis zur Wandvorderkante verfüllt werden; der durch die Schräglage des Nagels verbleibende Hohlraum ist mit Spritzbeton aufzufüllen. Nach dem Erhärten der Spritzbetonschale sind die Muttern handfest anzuziehen. Bei Dauerbodenvernagelungen muss über den Nagelköpfen eine Spritzbetonschicht von mindestens 5 cm aufgetragen werden, die mit Betonstahlmatten N 94 zu bewehren ist. Besteht die Außenhaut aus Fertigteilen, sind die Nagelköpfe gleichwertig zu schützen.

4.6 Stoßausbildung

Der Abstand der Stoßstellen muss ≥ 1 m betragen. Die Muffen sind stets gemäß Anlage 3 bzw. Anlage 4 zu sichern. Bei Dauerbodennägeln sind die freien Stabenden sowie das Innengewinde der Muffen so mit einer Beschichtung mit Denso-Jet zu versehen, dass nach dem Zusammenbau der Innenraum der Muffe vollständig ausgefüllt ist. Der Hohlraum zwischen Mörtelsäule und Muffenstoß ist an beiden Seiten des Stoßes vor dem Aufbringen des Schrumpfschlauches mit einem Kunststoffdichtband "Densoplast Petrolatumbänder" nach DIN 30672²⁵ vollständig auszufüllen. Das Petrolatum ist durch Erwärmung anzuschmelzen. Die Koppelstelle ist dann durch einen Schrumpfschlauch entsprechend den Anlagen 3 und 4 zu schützen. Die Schrumpfschläuche müssen im geschrumpften Zustand eine Mindestwanddicke von 1,5 mm aufweisen. Die Schrumpfschläuche sind durch Heißluft, Infrarotbestrahlung oder durch die weiche Flamme eines Gasbrenners aufzuschrumpfen.

4.7 Übereinstimmungserklärung

4.7.1 Allgemeines

Während der Ausführung der Bodenvernagelung System "BBV" sind Aufzeichnungen über den Nachweis der ordnungsgemäßen Ausführung vom Bauleiter oder seinem Vertreter zu führen.

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Bodenvernagelung System "BBV" mit den Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung gemäß Abschnitt 2.3.4 muss für jede Bodenvernagelung von der ausführenden Firma mit einer Übereinstimmungserklärung auf der Grundlage der Kontrollen der Ausführung und der Prüfungen gemäß Abschnitt 4.7.2 erfolgen. Die Ergebnisse der Kontrollen sind aufzuzeichnen und auszuwerten.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

Die Übereinstimmungserklärung des Bauausführenden muss mindestens die folgenden Angaben enthalten:

- Zulassungsnummer
- Bezeichnung des Bauvorhabens
- Datum der Ausführung
- Name und Sitz der ausführenden Firma
- Bestätigung über die Ausführung entsprechend den Planungsunterlagen
- Dokumentation der Ausgangsstoffe und Lieferscheine
- Art der Kontrollen oder Prüfungen
- Datum der Kontrolle bzw. Prüfung



²⁵ DIN 30672:2000-12

Organische Umhüllungen für den Korrosionsschutz von in Böden und Wässern verlegten Rohrleitungen für Dauerbetriebstemperaturen bis 50 °C ohne kathodischen Korrosionsschutz – Bänder und schrumpfende Materialien

- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen
- Besonderheiten
- Name, Firma und Unterschrift des für die Kontrollen und Prüfungen Verantwortlichen

Die Aufzeichnungen müssen während der Bauzeit auf der Baustelle bereitliegen. Sie sind nach Abschluss der Arbeiten mindestens fünf Jahre vom Unternehmen aufzubewahren.

Kopien der Aufzeichnungen sind dem Bauherrn zur Aufnahme in die Bauakten auszuhandigen und dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

4.7.2 Prüfungen

4.7.2.1 Probelastungen

Die in der statischen Berechnung angenommene rechnerische Gebrauchslast F_w des Bodennagels ist durch Probelastungen zu kontrollieren. Die Probelastungen sind an mindestens 3 % aller Nägel bzw. an 3 Nägeln je Bodenart durchzuführen. Bei Baumaßnahmen mit weniger als 100 Nägeln sind mindestens 5 % der Nägel, mindestens jedoch 3 Nägel, einer Probelastung zu unterwerfen.

Bei der Probelastung ist eine Zugkraft am Nagelkopf in Schritten von 20 kN bis zur maximalen Prüflast, der 2,0fachen Gebrauchslast F_w aufzubringen. Würden dabei die Spannungen in den für den vernagelten Bodenkörper vorgesehenen Betonstabstählen mit Gewinderippen BSt 500 S (B) den Wert von $0,9 R_e$ überschreiten, sind für die Probelastungen Nägel höherer Tragfähigkeit, aber mit gleichen Verbundeigenschaften gegenüber dem Boden einzusetzen. Während der konstant zu haltenden Prüflast sind die Verschiebungen nach 1, 2, 5, 10 und 15 Minuten abzulesen. Die Beobachtungszeit ist zu verlängern, wenn zwischen 5 und 15 Minuten die Verschiebung $\Delta s > 0,5$ mm ist. In diesen Fällen ist die Beobachtung solange fortzusetzen, bis im Bereich eines Zeitintervalls von t_1 bis $t_2 = 10 t_1$ $\Delta s \leq 1,0$ mm ist. Sofern bei allen geprüften Nägeln eine der Bedingungen erfüllt ist, ist der Nachweis der ausreichenden Tragfähigkeit im Boden erbracht. Während der Probelastung ist darauf zu achten, dass der Nagel sich nicht auf die Außenhaut abstützt.

4.7.2.2 Gruppenwirkung

Beträgt der Abstand der Nägel weniger als ca. 0,8 m, ist die gegenseitige Beeinflussung durch eine Gruppenbelastung zu überprüfen. Dabei sind mindestens 4 unmittelbar benachbarte Nägel unter Last zu setzen.

5 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt, Wartung

5.1 Nachprüfung

Wenn an das Bauwerk besondere Ansprüche hinsichtlich der Verformungen zu stellen sind, sind Nachprüfungen - Verformungsmessungen - nach Erstellung der Bodenvernagelung durchzuführen. Die Notwendigkeit ist an der Art des Bauwerks und/oder des anstehenden Bodens unter Berücksichtigung der öffentlichen Sicherheit und Ordnung zu ermitteln. Die Entscheidung über die Notwendigkeit und den Umfang, die zeitlichen Abstände und die Dauer der Verformungsmessungen sind aufgrund der Entwurfsdaten im Einvernehmen mit dem eingeschalteten Sachverständigen für Geotechnik zu treffen.

Anneliese Böttcher
Referatsleiterin

Beglaubigt



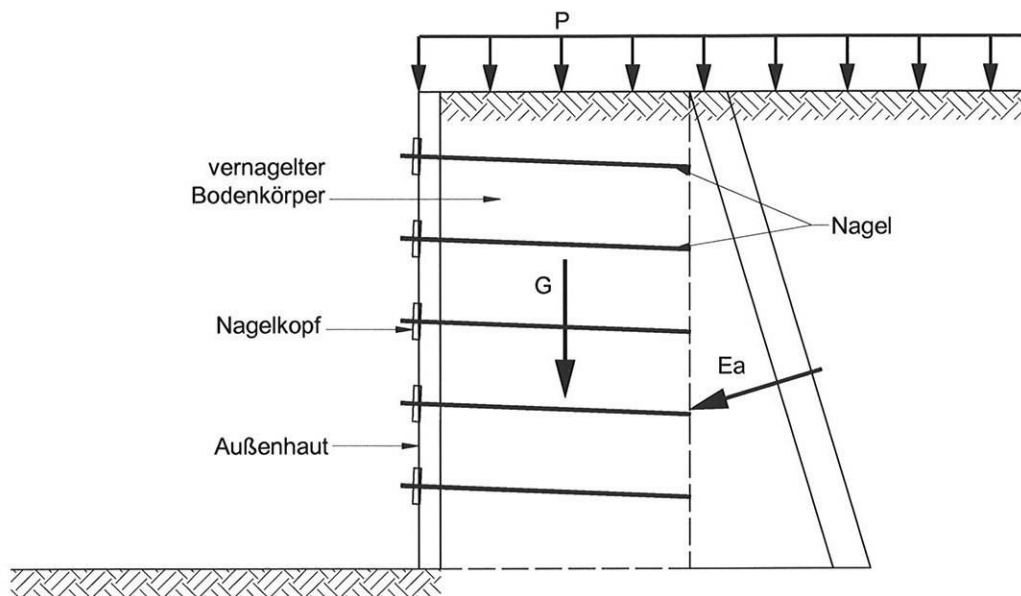


Bild 1: Standsicherheitsuntersuchung am Gesamtsystem

**Ansatz der Lasten für den Nachweis der
Gleit-, Kipp- und Grundbruchsicherheit
(dargestellt für die Sohlfuge).**

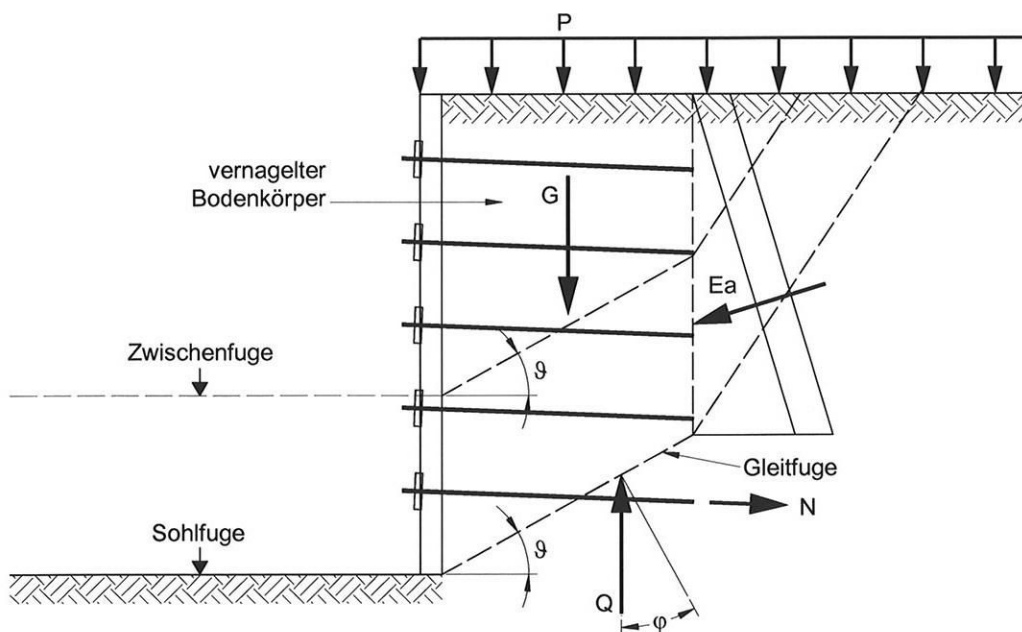


Bild 2: Gleitkörperuntersuchung

**Bestimmung der ungünstigsten Gleitlinie
durch Variation des Winkels ϑ in der
Sohlfuge und in Zwischenfugen.**

**BBV
SYSTEMS**

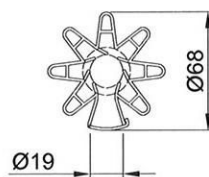
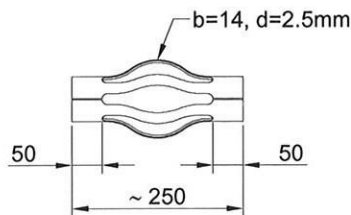
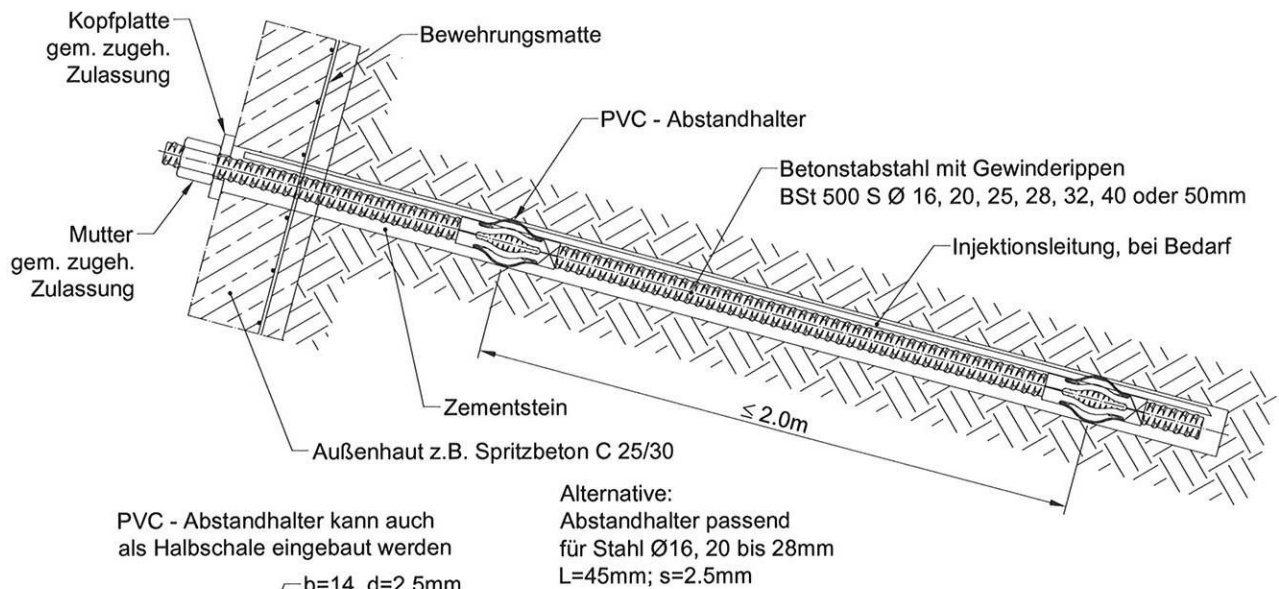
Industriestrasse 98
67240 Bobenheim-Roxheim

Bodenvernagelung
System "BBV"
Rechenannahmen

Anlage 1
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-20.1-108
vom 15. April 2011



Bild 3: Kurzzeitbodennagel



Äussere PE-Gitterabstandshalter

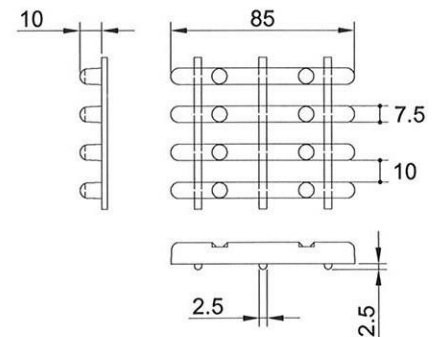
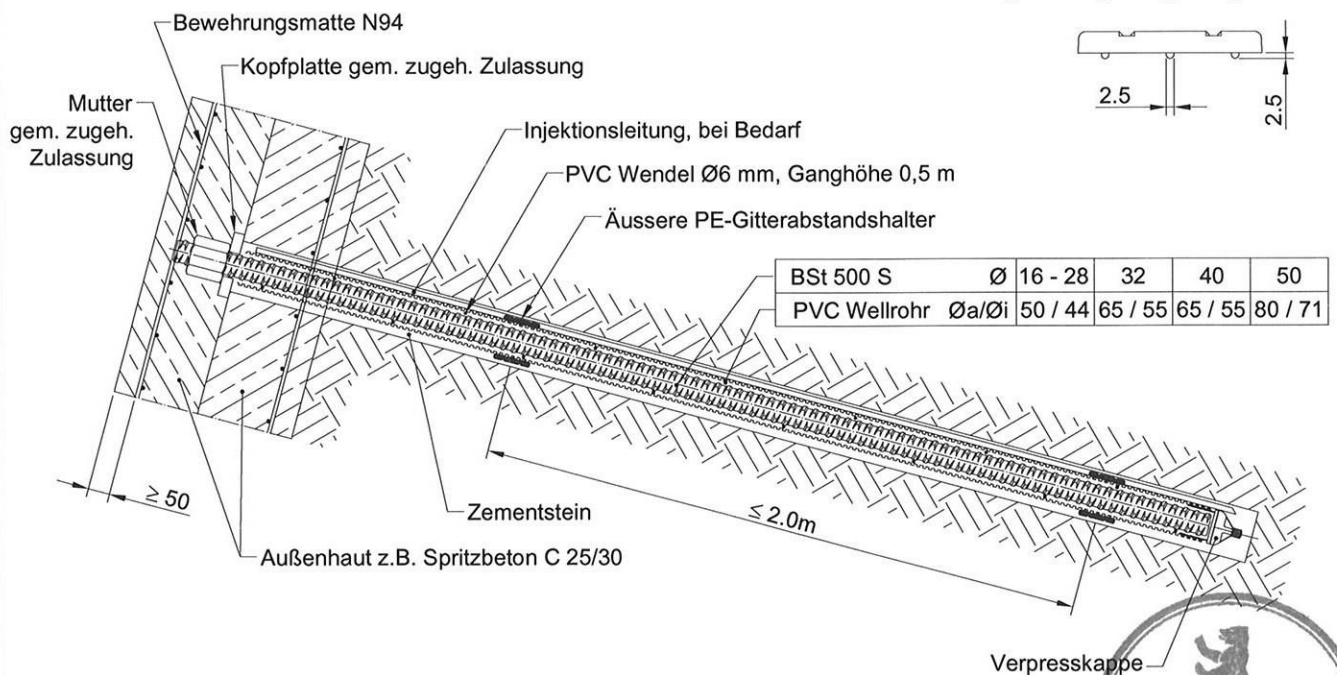


Bild 4: Dauerbodennagel



BSt 500 S	Ø 16 - 28	32	40	50
PVC Wellrohr	Øa/Øi	50 / 44	65 / 55	65 / 55
		80 / 71		

**BBV
SYSTEMS**

Industriestrasse 98
67240 Bobenheim-Roxheim

Bodenvernagelung
System "BBV"

Kurzzeitbodennagel
Dauerbodennagel

Anlage 2
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-20.1-108
vom 15. April 2011



Bild 5: Kurzzeitbodennagel

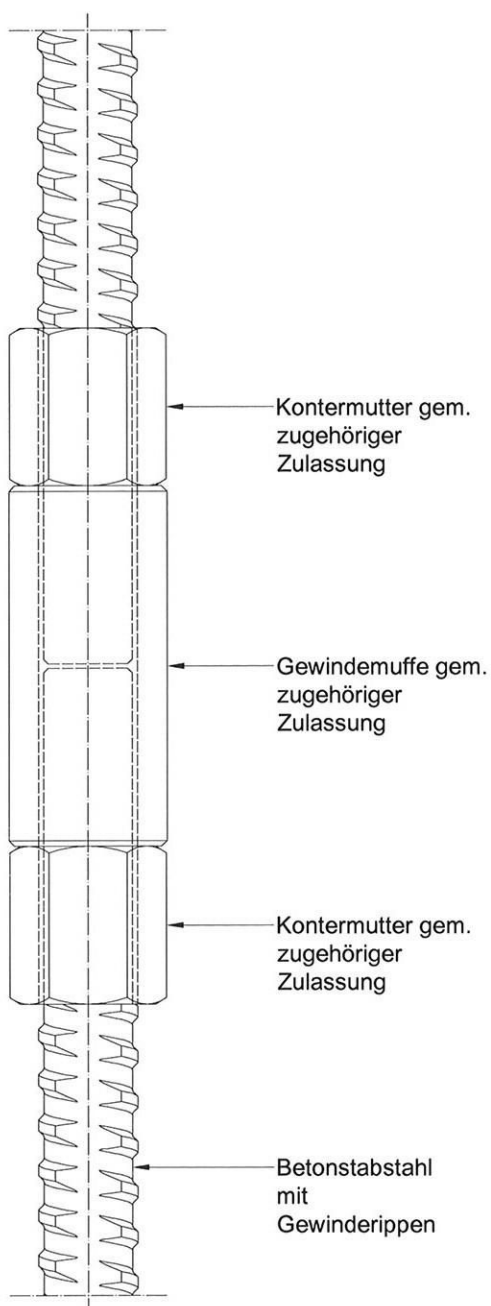
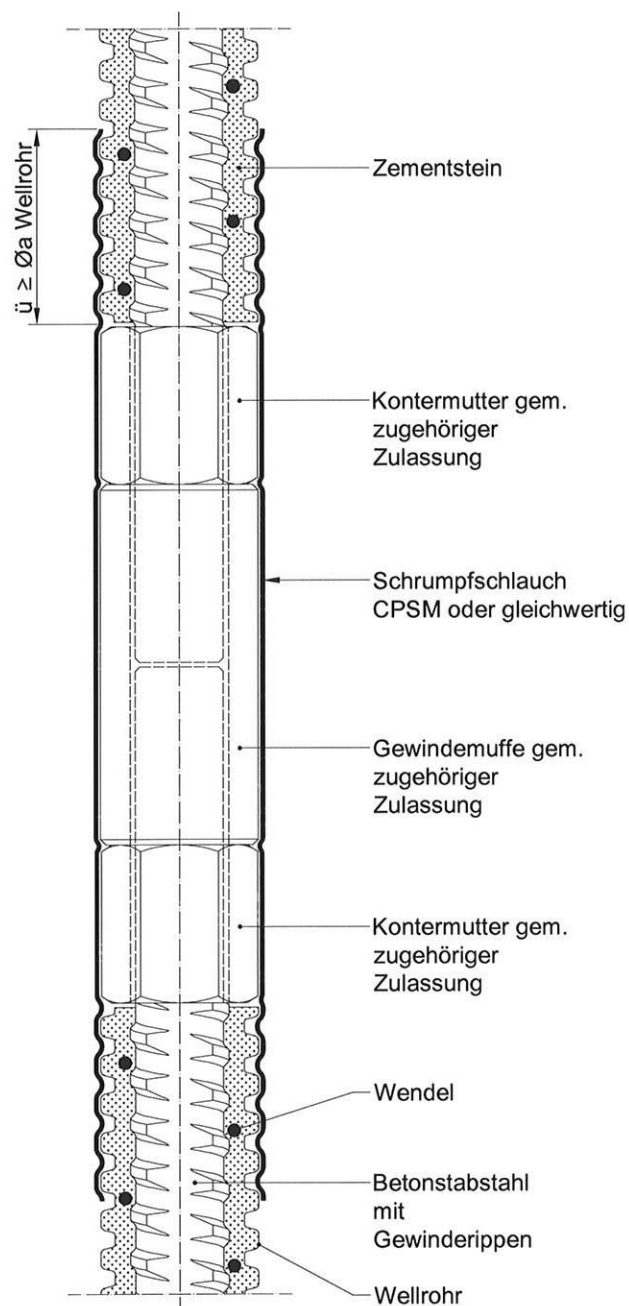


Bild 6: Dauerbodennagel



Abmessungen und Materialien der Gewindemuffen und Kontermuttern sowie Kontermomente gemäss allgem. bauaufsichtl. Zulassungen Z-1.5-76 und Z-1.5-149 Z-1.5-173 und Z-1.5-174

Gewinde Stahl Ø	Wellrohr Øa / Øi	Schrumpfschlauch Ø
mm	mm	mm
≤ 28	50 / 44	70 / 26
≤ 40	65 / 55	70 / 26
≤ 50	80 / 71	90 / 36

Muffenstoß mit Drehsicherung durch Kontern



**BBV
SYSTEMS**

Industriestrasse 98
67240 Bobenheim-Roxheim

Bodenvernagelung
System "BBV"
Nagelstoß

Anlage 3
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-20.1-108
vom 15. April 2011

Bild 7: Kurzzeitbodennagel

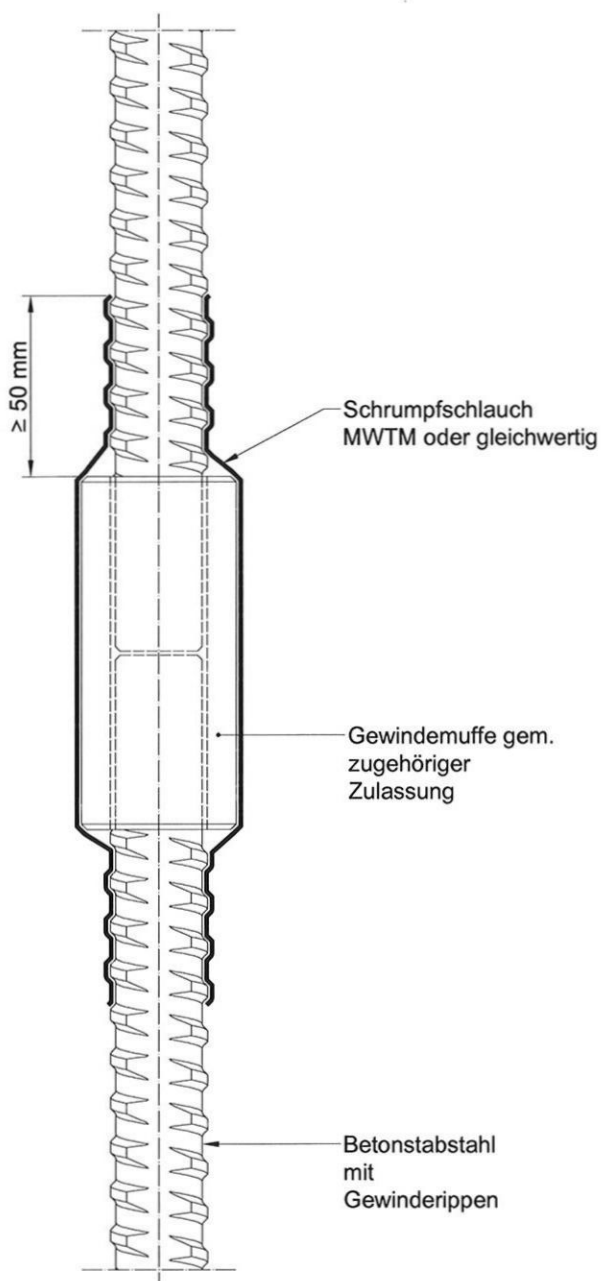
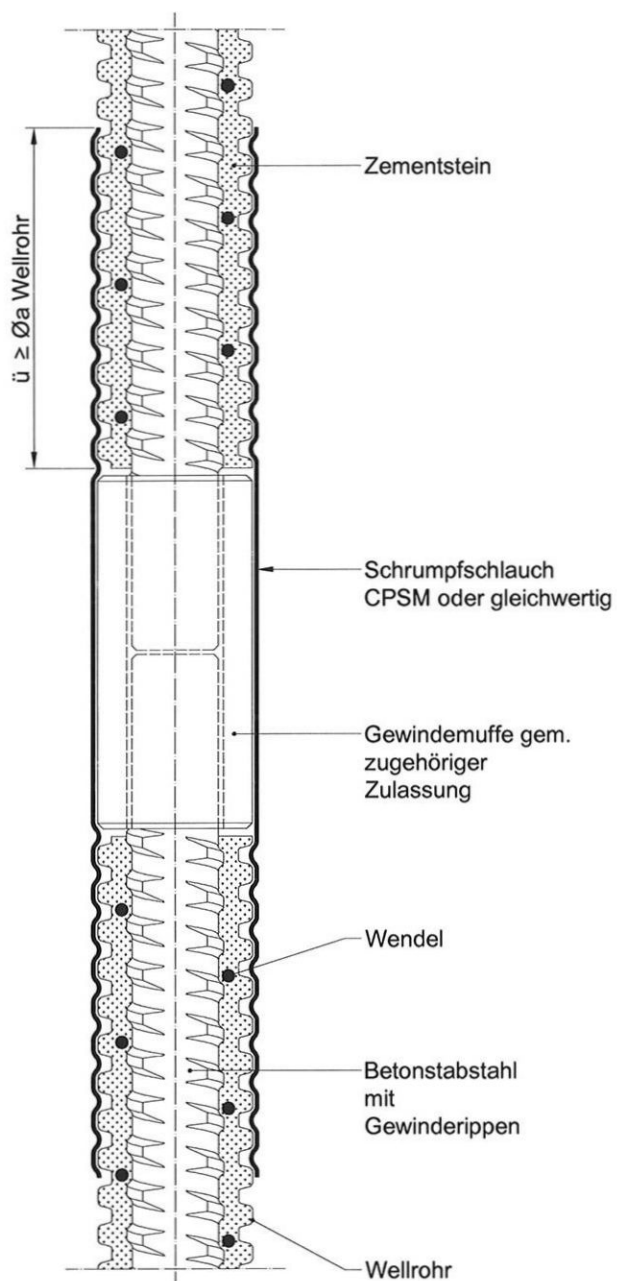


Bild 8: Dauerbodennagel



Gewinde Stahl Ø	Wellrohr Øa / Øi	Schrumpf- schlauch Ø
mm	mm	mm
≤ 28	50 / 44	70 / 26
≤ 40	65 / 55	70 / 26
≤ 50	80 / 71	90 / 36

Muffenstoß mit Drehsicherung
durch Schrumpfschlauch nur bei
vorwiegend ruhender Belastung

**BBV
SYSTEMS**

Industriestrasse 98
67240 Bobenheim-Roxheim

Bodenvernagelung
System "BBV"

Nagelstoß (bei vorwiegend
ruhender Belastung)

Anlage 4
zur allgemeinen bauaufsichtlichen

Zulassung Nr. Z-20.1-108

vom 15. April 2011

